

PAT-NO: JP405022941A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05022941 A  
TITLE: HIGH POWER-FACTOR CONVERTER  
PUBN-DATE: January 29, 1993  
INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
ABE, TORU  
ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
HITACHI METALS LTD N/A  
APPL-NO: JP03165378  
APPL-DATE: July 5, 1991  
INT-CL (IPC): H02M007/06, G05F001/70  
ABSTRACT:

PURPOSE: To constitute a high power-factor converter not of expensive multipliers but of general-use parts and to realize cost reduction, by pulse-modulating the output of an error amplifier for controlling the converter output voltage by a triangular wave, and removing the carrier frequency component.

CONSTITUTION: The output  $V_{SB>s</SB>}$  of an error amplifier 8 for output voltage control is compared with a carrier  $V_{SB>c</SB>}$  of a triangular wave and pulse-modulated. And the amplitude of the pulse-width-modulated pulse train is made a division of the input voltage of a converter. The carrier frequency component of the pulse train  $V_{SB>m</SB>}$  is removed by a low-pass filter 12 and current reference  $I_{SB>r</SB>}$  is formed. This current reference and the voltage drop of a resistor 4 for detecting the input current  $I_{SB>i</SB>}$  of the converter are put into a pulse width controlling circuit 10, and a switching element 3 of the converter is on-off controlled. Incidentally, the input current waveform of the converter becomes analogous to the current reference and sine-wave-controlled by the pulse width controlling circuit 10. For this circuit, control  $IC_{SB>s</SB>}$  are commercially available and the degree of freedom of the circuit design is high.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(11)特許出願公開番号

特開平5-22941

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

H 0 2 M 7/06

**A 9180-5H**

G O 5 F 1/70

**Z 8938-5H**

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-165378

(22)出願日 平成3年(1991)7月5日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 阿部 徹

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式

会社磁性材料研究所内

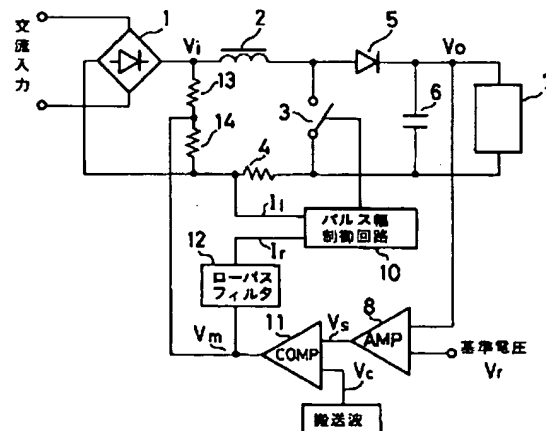
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 高力率コンバータ

(57) 【要約】

【目的】 乗算器を使わずに、安価で設計の自由度の高い高力率コンバータを提供する。

【構成】 コンバータ出力電圧を制御する誤差増幅器の出力を、高周波の搬送波と比較器で比較してパルス列を作り、このパルス列の振幅としてコンバータ入力電圧の比例した電圧を持たせ、ローパスフィルタにより搬送波周波数成分を除去して電流基準とする。この電流基準とコンバータを流れる電流をパルス幅制御回路により比較して、スイッチ素子をオンオフ制御する高力率コンバータ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電圧を整流してコンバータ入力電圧とし前記交流電圧よりも高周波の搬送波を発生する搬送波発生器と、コンバータ出力電圧と基準電圧の差を増幅する誤差増幅器と、前記誤差増幅器の出力電圧と前記搬送波の電圧を比較してパルス列を出力する比較器と、前記コンバータ入力電圧に比例した電圧を振幅とする前記パルス列から搬送波周波数成分を除去するローパスフィルタと、前記ローパスフィルタの出力とコンバータを流れる電流とを比較して、スイッチ素子をオンオフ制御する制御回路とを備えたことを特徴とする高力率コンバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、スイッチング電源やインバータなどの入力回路に用いられる高力率コンバータに関するものであり、特に高価な乗算器を不要とするものである。

## 【0002】

【従来の技術】高力率コンバータは、入力電流を正弦波化することにより高調波成分を低減し、力率を改善するコンバータである。高力率コンバータの専用制御ICは、米国マイクロ・リニア社、独国シーメンス社から市販されている。これらのICに関しては、日刊工業新聞社発行“電子技術”Vol. 32 No. 3のp77～p84及びp90～p99に詳細に解説されている。

【0003】これらのICを使った高力率コンバータの回路構成を図3に示す。以下、回路動作を説明する。スイッチ素子3に流れる電流 $I_i$ を検出し、その電流値が電流基準 $I_r$ に達すると、パルス幅制御回路10はスイッチ素子をオフにする信号を発生する。この電流基準は乗算器9により、入力電圧 $V_i$ と出力電圧制御の誤差増幅器8の出力との積として形成され、波形は入力電圧 $V_i$ と相似の整流された正弦波であり、振幅は出力電圧を安定化させる値である。これらの作用により、交流入力電流は正弦波となる様に、また出力電圧は安定化される様にスイッチ素子はオンオフ制御される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の専用制御ICは乗算器を内蔵しているため高価であり、パルス幅制御回路も内部にあるため、回路設計の自由度が低い問題点があった。

【0005】本発明の目的は、乗算器を使わずに制御回路を構成し、パルス幅制御回路として、市販されている種々のスイッチング電源用制御ICを使用できる安価で設計の自由度の高い高力率コンバータを提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、交流電圧を整流してコンバータ入力電圧とし、前記交流電圧よりも高

周波の搬送波を発生する搬送波発生器と、コンバータ出力電圧と基準電圧の差を増幅する誤差増幅器と、前記誤差増幅器の出力電圧と前記搬送波の電圧を比較してパルス列を出力する比較器と、前記コンバータ入力電圧に比例した電圧を振幅とする前記パルス列から搬送波周波数成分を除去するローパスフィルタと、前記ローパスフィルタの出力とコンバータを流れる電流とを比較して、スイッチ素子をオンオフ制御する制御回路とを備えたことを特徴とする高力率コンバータである。

## 【0007】

【作用】本発明の高力率コンバータは、コンバータを流れる電流と比較する電流基準 $I_r$ を作り出す方法として、乗算器の代わりに、コンバータ出力電圧制御の誤差増幅器の出力を三角波の搬送波によりパルス幅変調し、このパルス列にコンバータ入力電圧に比例した電圧を振幅として持たせ、ローパスフィルタにより搬送波周波数成分を除去する。これにより乗算器と同様の結果が得られる。この回路は、コンパレータ、オペアンプなどの汎用部品より構成されるので安価である。また、スイッチ素子をオンオフ制御するパルス幅制御回路には、市販されている種々のスイッチング電源用制御ICを使用でき、回路設計の自由度が高い。

## 【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示し、図2は図1の各部の波形を示す。以下、本発明の実施例について説明する。出力電圧制御の誤差増幅器8の出力 $V_s$ を三角波の搬送波 $V_c$ と比較器11で比較して、パルス幅変調する（図2の（a））。コンバータ入力電圧 $V_i$ を分圧した電圧をパルス幅変調されたパルス列の振幅として持たせる（図2の（b））。パルス列 $V_m$ の搬送波周波数成分をローパスフィルタ12で除去して、電流基準 $I_r$ を形成する（図2の（c））。この電流基準 $I_r$ とコンバータ入力電流 $I_i$ を検出する検出抵抗4の電圧降下をパルス幅制御回路10に入力してコンバータのスイッチ素子3をオンオフ制御する。なおパルス幅制御回路10は、例えば米国テキサスインスツルメンツ社のTL494である。これにより、コンバータの入力電流波形は電流基準と相似になり、交流入力電流波形は正弦波に制御される。

## 【0009】

【発明の効果】本発明によれば、高価な乗算器を使わずに汎用部品で高力率コンバータを構成できるため、低コストで製造できる。また、パルス幅制御回路として、市販されているスイッチング電源制御用ICが使用できるので、回路設計の自由度が高くなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す高力率コンバータの回路構成図である。

【図2】図1の各部の動作波形図である。

【図3】従来の高力率コンバータの回路構成図である。

【符号の説明】

